Ein Beitrag zur Frage der überzähligen Zähne, Versuche, ihre mannigfaltigen Formen und ihr Auftreten in den einzelnen Zahngruppen zu erklären

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
in der Zahnheilkunde

verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Paul-Gerhard Meyer
appr. Zahnarzt

München 1934

Bayerische Druckerei & Verlagsanstalt G.m.b.H., Müllerstr. 27

Gedruckt mit Genehmigung der Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Das Interesse an der Erscheinung überzähliger Zähne im menschlichen Kiefer und literarische Mitteilungen darüber sind schon sehr alt. Eingehende Forschungen stammen dagegen erst aus neuerer Zeit. Schon Aristoteles und Plinius erwähnen doppelte Zahnreihen, ebenso werden uns in der neueren Literatur einige schon weiter zurückliegende Fälle von doppelter Bezahnung mitgeteilt, die aber wissenschaftlich keine allzu große Bedeutung haben, da sie den Autoren erst von zweiter oder dritter Person mitgeteilt wurden, und deshalb eine genaue Untersuchung dieser Erscheinungen nicht möglich war. Vor allem in den letzten Jahren des 19. Jahrhunderts und in den ersten des 20. Jahrhunderts haben sich dann die Biologen, Anatomen, Zahnärzte und Paläontologen intensiv mit dem Auftreten der Ueberzahl befaßt und sie zu erklären versucht.

Was sind nun überzählige Zähne? Im Laufe der Zeit hat sich der Begriff der Norm des menschlichen Gebisses gebildet, der bestimmte Bedingungen an Bau und Zusammensetzung des Organs stellt. Alle Abweichungen von dieser Norm, also solche, die die Zweckmäßigkeit des Gebisses stören, werden als Anomalien bezeichnet. Hierzu wäre auch die Ueberzahl zu rechnen, trotzdem sie oft keine Störung verursacht. Für das normale Gebiß ergibt sich eine bestimmte Zahnformel, die dem augenblicklichen Entwicklungszustand des Gebisses entspricht. Diese Zahnformel ist keine absolut feststehende, da sie nur für unsere Zeit als maßgebend angesehen werden kann, während sie in früheren Zeiten, vor vielen Millionen Jahren, ein anderes Bild gezeigt haben soll und wohl auch in Zukunft, wie aus den Forschungsergebnissen zu entnehmen ist, sich wieder ändern wird. Die Formel der Gegenwart lautet für das Milchgebiß J 1, 2 C 1 M 1, 2; für das bleibende Gebiß J 1, 2 C 1 P 1, 2 M 1, 2, 3 für jede Kieferhälfte oben und unten. Demnach weist also die erste Dentition 20 Zähne, die zweite 32 Zähne auf. Von einer Ueberzahl spricht man nun, wenn im Milchgebiß mehr als 20, im bleibenden mehr als 32 Zähne vorhanden sind. Diesen Zustand bezeichnet man als Hyperdentition. Zu den überzähligen Zähnen gehören also solche, welche sich im Bereich der Kiefer und ihrer Nachbarschaft vorfinden und durch ihre Anwesenheit die normale Zahl der Zähne erhöhen. Hierbei ist es gleichgültig, ob der überzählige die Form eines normalen Zahnes besitzt oder nicht, ob er allein steht oder mit einem anderen verschmolzen oder verwachsen ist. Im Gegensatz zur Hyper- steht die Hypodentition, bei der die Norm nicht erreicht wird. Auf letztere weiter einzugehen, würde uns zu weit vom Thema der Arbeit abführen. Hyper- und Hypo-

dentition können zusammen in einem Kiefer vorkommen. Deshalb ist jede Zahngruppe bei einer Untersuchung für sich zu betrachten, denn sonst könnte es manchmal scheinen, als ob die normale Anzahl von Zähnen vorhanden wäre, trotzdem in der einen Kieferhälfte sich eine Ueberzahl, in der anderen eine Unterzahl vorfand, die sich bei einer Addition aller Zähne aufheben könnten. Ferner täuschen oft persistierende Milchzähne eine Ueberzahl vor, was jedoch bei einer exakten Untersuchung vermieden werden kann. Man müßte also unterscheiden zwischen einer wirklichen und scheinbaren Hyperdentition.

Morphologisch unterscheidet man verschiedene Arten von überzähligen Zähnen. Eine Einteilung von Busch zeigt folgendes Bild:

„1. Zapfenform mit konischer Krone (Embolie) und ebensolcher Wurzel;

2. Höckerzähne mit höckeriger Krone und dütenförmiger Einsenkung der Oberfläche derselben;

3. Zähne mit einer normal ausgebildeten Krone, so daß sie einer normalen Zahngruppe angehören könnten, von Holländer als supplementäre Zähne bezeichnet."

Stettenheimer gibt eine andere Einteilung an: 1. Zapfen- und Höckerzähne, 2. normal entwickelte Zähne, 3. Zwillingsbildungen. Wallisch ergänzt die Einteilung Busch's, indem er die epithelialen Rudimente an den Anfang stellt. Er begründet diese Einteilung damit, daß zum Beispiel am überzähligen vierten Molaren alle diese Formen in Erscheinung treten können. Baume flicht auch die rudimentären schmelzlosen Zähnchen mit ein. Schließlich halten es manche Autoren für zweckmäßig, die irreguläre Ueberproduktion mit Nachschüben zu berücksichtigen. Letztere Ergänzung wird jedoch von den meisten nicht für geeignet gehalten, denn diese Zähne sind nach ihrer Form und „auch der Massenhaftigkeit der Produktion ohne weiteres zu den Mißbildungen und pathologischem Geschehen zu rechnen; sie fallen meist unter den Begriff der zusammengesetzten Odontome" (Kantorowicz). Ein Bild über das Aussehen der verschiedenen überzähligen Zahnformen gibt zum Teil schon die obige Ausführung. Es wäre vielleicht noch etwas über die Zwillingsbildung zu sagen, die nicht mit dem Begriff der Verwachsung und Verschmelzung verwechselt werden darf. Verwachsene Zähne = Dentes concreti sind nach Busch „zwei Zähne, die getrennt angelegt und durch Zementhypertrophie verwachsen sind. Verschmolzene Zähne = Dentes confusi sind zwei normale Zahnkeime, die, als die Keime aus noch weichem Gewebe bestanden, sich miteinander vereinigten und später zu Hartgewebe wurden. Zwillingszähne = Dentes geminati bestehen nun aus einem normalen und einem überzähligen Zahn", die sonst denselben Entwicklungsgang wie die verschmolzenen Zähne zeigen. Zwischen beiden Zähnen ist meist eine Furche angedeutet, die Adloff durch

die Verwachsung erklären will, während Bolk sie als beginnende Teilungsfurche ansieht.

Die überzähligen Zähne stehen in keinem besonderen Zusammenhang mit Erkrankungen im Kindesalter, mit Ausnahme der Spaltbildungen. Sie treten meist bei kräftigen Leuten auf und können in der Reihe der normalen, aber auch außerhalb derselben labial bzw. bukkal oder lingual bzw. palatinal stehen. Bei frühzeitigem Durchbruch nehmen sie die Stelle der bleibenden ein und verdrängen diese von ihrem normalen Platz. Im allgemeinen stehen die Supplementärzähne öfters im Zahnbogen, während Höcker- und Zapfenzähne alle möglichen Stellungen einnehmen. Die überzähligen Zähne treten meist einzeln, bisweilen doppelt, bald nur auf einer, bald auf beiden Seiten des Kiefers auf, auch im Ober- und Unterkiefer zugleich. Weit entfernt vom Alveolarfortsatz können sie auch erscheinen und dort schwere Störungen hervorrufen. Nicht selten kommt es zu Zwillingsbildungen. Meist sitzen diese Zähne in einer Alveole, können sich aber auch trotz ausgebildeter Wurzel ohne Alveole locker im Zahnfleisch oder in der Gaumenschleimhaut befinden.

Zu allen Zeiten des Lebens können diese Anomalien auftreten. So finden wir bereits einige Zeit nach der Geburt Zähnchen, die der ersten Dentition vorausgehen. Ihre Dentinhaube steckt in einer Schleimhautpapille, und sie stecken ohne eigentliche Wurzel im Zahnfleisch und lassen sich deshalb leicht entfernen. Neuerdings will man in ihnen auch die letzten Spuren einer der Milchserie noch vorausgegangenen, der sogenannten prälakteralen Dentition erblicken. Durch entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen von Röse fand letztere Annahme eine Stütze. Wahrscheinlich sind es aber die niedrigsten Ausbildungsgrade der überzähligen Zähne, welche ja bekanntlich einen verschieden hohen Entwicklungsgrad zeigen. Der Grund des frühen Durchbruchs dürfte in einer ganz an der Oberfläche liegenden Anlage zu suchen sein. Im Milchgebiß sind Störungen, die durch Ueberzahl hervorgerufen werden, selten. Es sind hier meist typische Zähne, die vor allem als Incisivi im Oberkiefer durchbrechen. Aber auch kegelförmige Zahngebilde kommen vor. Diese überzähligen Milchzähne brechen meist verspätet durch und werden oft nicht resorbiert, was im Gebiß zur Folge hat, daß überzählige Glieder zweier Dentitionen nebeneinander funktionieren können. Adloff beschreibt auch zwei Fälle überzähliger Milchmolaren. Es waren „zwei Zahnrudimente, das eine an der distalen Fläche des zweiten unteren linken Milchmolaren, das andere an der medialen Fläche des zweiten oberen linken Milchmolaren". Johan Ryggo (Oslo) gibt ebenfalls einen Fall an, wo zwei Zahnrudimente distal von den beiden unteren ersten Molaren durchbrachen. Ueberzählige Milcheckzähne will man auch schon festgestellt haben, was jedoch von einer Reihe von Autoren bestritten wird. Am häufigsten ist jedoch das bleibende Gebiß von der

Ueberzahl befallen. Nur Röse behauptet auf Grund seiner statistischen Erhebungen das Gegenteil. Auch will man festgestellt haben, daß Männer dreimal so oft wie Frauen überzählige Zähne in ihrem Gebiß aufweisen. Ebenso spielen auf Grund zahlreicher Untersuchungen Rassenunterschiede eine Rolle. So hat man bei mongoloiden Rassen selten Ueberzahl entdeckt, während die vierten Molaren häufig bei südländischen Völkern vorkommen. Die Ueberzahl im Prämolarengebiet tritt bei allen Rassen gleich stark auf. Bei Europäern ist hauptsächlich das Schneidezahngebiet befallen. Es können also im bleibenden Gebiß die überzähligen Zähne als Incisivi, Prämolaren und Molaren vorkommen, während die Erscheinung überzähliger Eckzähne umstritten ist. Der Zahn ist entweder die Nachbildung eines normalen, Pulpa, Höcker und Substanz sind dann gut entwickelt, oder aber er weist irregulären Typus auf und erscheint als Rudiment, Zapfenzahn oder Zwillingsbildung. Im Bereich der Schneidezähne finden sich vor allem nahe der Mittellinie im Oberkiefer überzählige Zähne. Es sind hier meist Zapfenzähne, seltener Supplementärzähne. Die Form und Stellung derselben ist sehr unregelmäßig. Die normale Form der überzähligen Zähne tritt mehr zwischen C und J 2, auch zwischen J 2 und J 1 auf. Eckzahnüberzahl gehört zu den Seltenheiten. Sie ist aber schon festgestellt worden, obwohl sie von den Verfechtern der atavistischen Theorie geleugnet wird. Hierauf werde ich in meinen späteren Ausführungen noch zurückkommen. Im Prämolarengebiet soll nach Busch öfters Ueberzahl im Unterkiefer sein als im Oberkiefer. Brunsmann gibt jedoch ein gleich reiches Auftreten in beiden Kiefern an. Zapfenzähne sind in diesem Gebiet seltener. Die Zähne haben oft typische Bikuspidalform. Am häufigsten sind hier rudimentäre, schmelzlose Zähnchen beobachtet worden, und zwar meist an der labialen Seite im Kiefer verborgen. Manchmal konnte man auch eine stecknadelkopfgroße Spitze aus dem Knochen hervortreten sehen. Im Molarengebiet haben wir meist anormale Formen, besonders rudimentäre Gebilde. An der bukkalen Seite erscheinen sie am häufigsten. Ihre Kronen sind meist zugespitzt oder dütenförmig, oft durch Raummangel infolge des Druckes komprimiert, da sich die Zahnkeime den Lokalverhältnissen anpassen. Aber auch Supplementärzähne sind beobachtet worden, und zwar hinter dem dritten Molaren. Peters, Kräfft und Sichers beschreiben solche Erscheinungen. Manchmal treten die überzähligen Zähne auch auf beiden Seiten in der Molarengegend auf, seltener in beiden Kiefern zugleich. Ueberhaupt erscheinen sie im Oberkiefer öfters als im Unterkiefer, was wohl auf die Raumverhältnisse zurückzuführen ist.

Bei der Durchsicht der Literatur ergibt sich also, daß die überzähligen Zähne ihrer Häufigkeit nach vor allem als obere Incisivi vorkommen. Dependorf gibt für das zahlenmäßige Auftreten folgende Reihenfolge an: 1. Im Gebiet der oberen Incisivi, 2. im

Gebiet der unteren Incisivi, 3. im Gebiet der Molaren oben und dann unten, 4. im Gebiet der Prämolaren unten und dann oben, 5. im Gebiet der Canini unten und dann oben. Es ist oft schwer zu sagen, welcher Zahngeneration die überzähligen Zähne angehören, da sie in der Form so stark variabel sein können. Die Durchbruchszeit spielt bei dieser Feststellung eine untergeordnete Rolle. Meist treten sie mit der zweiten Dentition auf, ohne aus dieser hervorgehen zu müssen. Von den verschiedenen Zahnformen werden am häufigsten die Zapfenzähne angetroffen, also die Zähne vom irregulären Typus erscheinen häufiger als die vom regulären Typus; danach erst kommen die Supplementärzähne und die Rudimente. Die Zwillingsbildungen sind seltener; sie treten meist im Frontzahngebiet auf.

Was die dritte Dentition anbetrifft, so wird sie von einigen Autoren angenommen, während sich andere gegen diese Ansicht wenden. Mayerhöfer versteht darunter solche Fälle, in welchen an derselben Stelle des Alveolarfortsatzes in der ersten Dentitionsperiode ein Milchzahn, in der zweiten ein Ersatzzahn und hiernach früher oder später noch ein dritter Zahn erscheint. An ein und derselben Stelle muß also ein Zahn dreimal hintereinander durchbrechen. Der dritte darf kein retinierter sein und muß einer neuen Zahngeneration angehören. Diesen Standpunkt vertreten auch Lecke und Dependorf. Letzterer führt diese Erscheinung darauf zurück, daß die Zahnleiste zeitlebens mit embryonaler Kraft ausgerüstet ist; daher verschwindet das Auftreten neuer Zahnanlagen niemals, solange die Zahnleiste noch besteht. Die Entwicklungsfähigkeit wäre nach Dependorfs Meinung auch mit der dritten Dentition noch nicht erloschen. Die Gegner der dritten Dentition behaupten, daß diese Zähne verspätet durchgebrochene retinierte der zweiten Dention oder überzählige Zähne seien.

Wie schon erwähnt, haben in den letzten Jahrzehnten die Biologen, Zahnärzte und Paläontologen versucht, eine Erklärung für das Erscheinen der Ueberzahl zu geben. Aber es sind alles nur Hypothesen. Eine exakte Beweisführung für die eine oder andere Theorie ist noch nicht gelungen. Es stehen sich vor allem zwei Ansichten über das Erscheinen überzähliger Zähne gegenüber, und zwar die, welche sich mit Rücksicht darauf, daß man oft vollkommen ausgebildete Zähne vor sich hat, die mit ihrem Auftreten bestimmte Gesetze zu befolgen scheinen, für Atavismus spricht. Denn das menschliche Gebiß kann als das reduzierte Entwicklungsprodukt einer ursprünglich reicheren Bezahnung angesehen werden. Da jedoch mit den Ergebnissen der stammesgeschichtlichen Entwicklung die Aetiologie dieser Zähne nicht befriedigend zu erklären war, legten einige Autoren ihrer Auffassung vom Wesen dieser Zähne die Resultate der Entwicklungsgeschichte zugrunde und kamen zu der Ansicht, daß die Ursache in der komplizierten Entwicklungsgeschichte zu suchen sei, daß also für ihre Entstehung während der Ontogenese einwirkende Faktoren verantwortlich gemacht werden

müßten. Die Zahnleiste wäre also befähigt, mehr Keime als die gewöhnliche Anzahl hervorzubringen. Was der eine nun für Rückschlag hält, erklärt der andere für eine Zufallserscheinung. Verfechter der atavistischen Theorie sind zum Beispiel Zuckerkandl, Wallisch, Baume, Brunsmann und Rosenberg. Auf der Gegenseite stehen die Autoren, die entwicklungsgeschichtliche Vorgänge als maßgebend ansehen, so Röse, Leche, Dependorf, Stettenheimer, Berten, Kollmann und andere. Einige Forscher klammern sich nicht so hartnäckig an eine der beiden Theorien, sondern suchen zwischen beiden Richtungen zu vermitteln, indem sie je nach dem vorliegenden Fall bei Berücksichtigung aller in Betracht kommenden Momente sich entweder für die erste oder zweite Ansicht entschließen. Zu diesen gehören Adloff und Bolk. Und so stand einmal mehr die eine, einmal mehr die andere Theorie im Vordergrund. Zur Zeit Darwins wurde zunächst jede Abweichung von der Norm als Rückschlagserscheinung gedeutet, aber bald tauchten auch Stimmen auf, die vor einseitiger Betrachtungsweise warnten. Schon Adloff sagt: „Individuelle Variationen entstehen ja aus ganz verschiedenen, ja geradezu entgegengesetzten Ursachen, und nur eine vorsichtige Abwägung sämtlicher in Betracht kommenden Umstände wird uns in den Stand setzen, ein annäherndes Urteil zu fällen.“ Es müssen also alle Forschungsergebnisse auf diesem Gebiet herangezogen werden, um nur eine ungefähre Erklärung für die Ueberzahl geben zu können.

Bevor ich darauf eingehe, wie die verschiedenen Zahnformen und das Vorkommen überzähliger Zähne in den verschiedenen Zahngruppen nach der einen oder anderen Theorie zu deuten sind, möchte ich erst die einzelnen Theorien genauer besprechen.

Die atavistische Theorie ist die ältere. Was verstehen wir nun unter atavistischen Erscheinungen? Wir müssen hier mit einem Wiederentstehen von Organen und Organteilen aus Keimresten rechnen, die sich bis zu einer gewissen, einstmals normal funktionsfähigen Stufe fortbilden. Diese Organe sind gleichsam latent angelegt. Besonders Zuckerkandl vertritt diese Ansicht. Er sagt: „Durch latent bleibende Zahnkeime, die stets vorhanden sind, entwickeln sich in einzelnen Fällen durch Rückschlag schmelzlose, im Kiefer verborgene Zahnstiftchen, Zapfen und auch ganz normal geformte Zähne.“ Atavismus ist also das plötzliche Auftauchen von im Laufe der Phylogenese verlorengegangenen Organen. Nun hat man diese Erklärung in bezug auf das menschliche Gebiß genauer zu formulieren versucht, aber da traten bald starke Meinungsverschiedenheiten auf. Es tauchte die Frage auf, welche überzähligen Zähne man zu den atavistischen Erscheinungen rechnen darf. Dependorf vertritt folgenden Standpunkt: „Wir können von Atavismus im menschlichen Gebiß reden, wenn sich Zustände zeigen, die nachweislich vor langer, langer Zeit unseren Vorfahren eigen gewesen sind und eine Zeitlang nicht bestanden haben, und

können nur solche überzählige Zähne als atavistisch bezeichnen, die in ihren Anlagen nie gänzlich verschwunden, vor allem in ihrer Form und Stellung, weniger in ihrer Zahl, mit homologen Verhältnissen mit dem Gebiß der Vorfahren in Einklang zu bringen sind, und von denen wir wissen, daß sie einst vollkommen aus der fertigen Zahnreihe verschwunden waren." Da nach seiner Ansicht die überzähligen Zähne diese Forderungen nicht erfüllen, und er ferner annimmt, daß vor vielen Millionen Jahren die Zähne des menschlichen Gebisses anders als die heutigen überzähligen ausgesehen haben, lehnt er die atavistische Theorie ab. Dieser Erklärung Dependorfs stimmt Adloff nicht zu; denn nach ihm nimmt der formgebende Teil der Zahnanlage, das Schmelzorgan, seinen Ursprung aus einer sämtlichen Zähnen gemeinsamen Matrix. Es ist nun kaum zu erwarten, daß ein kleiner, gar nicht abgrenzbarer Teil der Zahnleiste, aus welcher ein überzähliger Zahn hervorgeht, die ursprüngliche Form desselben wiederholen wird. Rückschlagserscheinungen können sich nur durch die Zahl, niemals durch die Form manifestieren. Außerdem hält er es auch für möglich, daß die Zahnform des Urmenschen der heutigen noch sehr ähnelt, denn bei den Anthropomorphen (Gorilla, Urang, Schimpanse) haben wir bereits die Zahnformel und auch eine ähnliche Zahnform, wie sie der Mensch heute noch besitzt. Deshalb die Folgerung: der vorweltliche Mensch hat fast dieselbe Zahnform wie der heutige gehabt. Wenn wir aber Atavismus voraussetzen, dann müssen wir annehmen, daß der Mensch von Formen abstammt, die eine größere Anzahl von Zähnen besessen haben, die also unendlich weit vor unserer Zeit existiert haben müssen, in der man überhaupt vom Menschen reden konnte. Eine Reihe von Forschern, Brunsmann, Partsch, Baume, Busch und Rosenberg, machen die atavistische Deutung überzähliger Zähne von Bedingungen hinsichtlich ihrer Form und des Ortes ihres Auftretens abhängig. Ihnen gegenüber stehen die bedingungslosen Anhänger dieser Hypothese. Für letztere ist es gleichgültig, ob der überzählige Zahn normal oder atypisch geformt ist. Denn sähe man das menschliche Gebiß als das Reduktionsprodukt einer ehemals reicheren Bezahnung an, so dürfe man nicht überrascht sein, wenn die Zähne, die ja nicht plötzlich, sondern im Laufe einer langen Entwicklungsepoche eliminiert wurden, auch in rudimentärer Form aufträten. Es ist also umstritten, ob bei Beurteilung des Atavismus auch solche Zähne zu berücksichtigen sind, die bei den Vorfahren in vollkommener Ausbildung bestanden und nunmehr in verkümmerter Form wieder auftauchen. Es wären also Ueberreste angelegter, aber nicht mehr entwicklungsfähiger Keime. Der Gedanke, daß es sich bei Zahnüberzahl um eine atavistische Erscheinung handelt, ist erst durch den hohen Aufschwung der Anthropologie aufgekommen. Denn diese Wissenschaft gab uns einige Aufschlüsse über die Degeneration gewisser Organe des Menschen zugunsten seiner fortschreitenden Entwick-

lung. So weist sie auch auf unserem Gebiete die gleichfalls stattgefundene Veränderung der Zähne nach. Alte Schädelfunde bestätigen diesen Entwicklungsvorgang. So lassen die Funde von Neandertal, Spy und Krapina eine bedeutsame Größe des Zahnbogens und der Zähne erkennen. Man nannte diesen Urmenschen im Gegensatz zu dem rezenten Menschen Homo primigenius. Das menschliche Gebiß hat also eine Stammesentwicklung durchgemacht, die das Alte den neu auftretenden Anforderungen anpaßt. Die überzähligen Zähne sind also nach der Rückschlagstheorie Nachklänge früherer Entwicklungsstufen und können so dem Normalen durchaus gleichwertige Bildungen sein. Aus der anatomischen Vergleichung der verschiedenen Formen des Gebisses hat man gewissermaßen das gemeinsame Urbild zu erfassen versucht, welches durch die verschiedene Differenzierung mehr oder weniger verlorengegangen ist. Denn was wir jetzt vorfinden, sind die Endglieder einer langen Entwicklungsreihe. Der Urtyp des Menschen ist unbekannt. Sämtliche Zahnsysteme, die also für diesen Menschen aufgestellt sind, sind Hypothesen. Was die Zahnform anbetrifft, so hat man festgestellt, daß die Milchzähne den frühhistorischen sehr ähneln, ja Kantorowicz schreibt: „Das Milchgebiß rezenter Formen hat oft größere Aehnlichkeit mit dem bleibenden Gebiß fossiler Vorfahren als mit dem eigenen bleibenden.“ Die Atavisten leiten nun die Zahnformel, die früher bestanden haben soll, von der der höher stehenden Säugetiere ab, der Monodelphier. Diese Zahnformel lautet: $J_3^3\ C_1^1\ P_4^4\ M_3^3$. Danach hat der vorweltliche Mensch 44 Zähne gehabt. Vergleichen wir diese Formel mit dem heutigen Gebiß, so hat der Mensch im Laufe einer großen Spanne Zeit einen Inzisivus und zwei Prämolaren in jeder Kieferhälfte oben und unten verloren. Wenn diese Zähne nun wieder auftreten, liegt Atavismus vor. Das Gebiß ist auch jetzt noch im Fluß und scheint sich zu reduzieren auf die Formel $J_1^1\ C_1^1\ P_1^1\ M_2^2$. Mit der oben angegebenen Zahnformel der Monodelphier konnten jedoch nicht alle überzähligen Zähne als atavistische Erscheinungen hingestellt werden, zum Beispiel die vierten Molaren ließen sich mit dieser Formel nicht erklären. Deshalb nahm man die Zahnformel des Löffelhundes zur Hilfe, die $J_3^3\ C_1^1\ P_4^4\ M_4^4$ lautet. Man hatte somit wenigstens eine Erklärung für den vierten Molaren gefunden. Bald tauchten in der Literatur Fälle mit acht Schneidezähnen auf. Deshalb erweiterte man die Formel. Da nämlich bei gewissen Arten von Marsupialiern eine reichere Bezahnung im Schneidezahngebiet vorhanden ist, und in der Tat zwischen Plazentaliern und Marsupialiern ein genetischer Zusammenhang bestehen soll, können die Plazentalier wohl auch ursprünglich eine höhere Zahl von Zähnen besessen haben, und bei verschiedenen Formen sind auch entwicklungsgeschichtliche Anlagen von mehr als drei Schneidezähnen festgestellt worden. Es ist

aber schwer zu sagen, ob es sich dabei um atavistische oder progressive Erscheinungen handelt. Nach atavistischer Anschauung kann also die Stammform des Menschen auch mehr als drei Incisivi besitzen, und die so erklügelte Formel lautet: $J_5^5\ C_1^1\ P_4^4\ M_5^5$, das ist die Säugetierstammformel. Mit Hilfe dieser Formel glauben die Atavisten nun jede Zahnüberzahl erklären zu können. Es sind nun einige Fälle bekannt, wo außerordentlich viele rudimentäre Zahngebilde auftreten. Einige Autoren führen diese Erscheinung auf das polyphyodonte Verhalten des Reptiliengebisses zurück. Sie halten also einen Rückschlag auf das polyphyodonte niederer Säugetiervorfahren für möglich. Von den meisten Autoren wird jedoch das übermäßige Auftreten zahnähnlicher Gebilde auf pathologische Prozesse zurückgeführt, es sind also Neubildungen von Zähnen infolge besonderer Wachstumsstörungen.

Wie schon erwähnt, waren einige Autoren nicht von der atavistischen Theorie überzeugt und suchten die Entstehung der Ueberzahl in der komplizierten Entwicklung des Gebisses. Um diese Theorie verständlicher zu machen, möchte ich kurz auf die Zahnentwicklung eingehen. Die erste Zahnanlage beginnt mit dem zweiten Monat des fötalen Lebens; die letzte mit dem fünften Lebensjahr. Der Prozeß verläuft also außerordentlich langsam. Die Anlage entsteht aus dem äußeren und mittleren Keimblatt. Ein Teil der den Mundboden auskleidenden Schleimhaut wächst in die Tiefe. Es entsteht die Epithelleiste. Von dieser wölben sich knospenartige Fortsätze, die durch die Leiste, auch Verbindungsstrang genannt, miteinander in Zusammenhang stehen, in das Mesoderm vor. In der 17. Woche dringt die Epithelleiste lingual in die Tiefe vor und bildet also aus dem Rest der primären Zahnanlage die Keime für die bleibenden Zähne. Gleichzeitig erfolgt eine Verlängerung nach hinten für die Zuwachszähne. Die Zellen der in die Tiefe gewachsenen Epithelleiste beginnen also sich zu vermehren und bilden eine Verdickung. Letztere senkt sich in das Bindegewebe, stellt das Schmelzorgan dar und veranlaßt die Bildung einer bindegewebigen Papille. Der Verbindungsstrang löst sich dann auf. Um Schmelzorgan und Papille liegt das schützende Zahnsäckchen. Jetzt erfolgt die Schmelz- und Dentinbildung. Bei dieser Entwicklung können nun Störungen auftreten, und es kann zur Ueberzahl kommen, die von den Anhängern dieser Theorie teils auf Abspaltung, teils auf Ueberproduktion zurückgeführt wird. Von einigen Autoren wird also die Ursache der Ueberzahl auf eine sekundäre Abspaltung oder Absprengung eines Zahnkeimes oder Zahnleistenteils zurückgeführt. Diese abgespaltenen Keime gehen bisweilen eine Verschmelzung mit dem Mutterzahn ein. Busch führt die Abspaltung von Keimen auf mechanische Einwirkungen zurück, also eine zufällige Teilung bzw. Absprengung von einer normal gebildeten Schmelzleistensprosse. In einigen Fällen läßt er aber auch Rückschlag gelten. Partsch ver-

tritt besonders deshalb die Ansicht, daß es sich um abgespaltete Teile der Zahnleiste handelt, weil weitaus die Mehrzahl der Fälle im Bereich des Zwischenkiefers zur Beobachtung kommt, wo die embryonale Entwicklung solche Abspaltung begünstigt. Bolk, der die Bildung eines überzähligen Zahnes neben Rückschlag auch als Folge einer Spaltung eines bestehenden Elementes ansieht, bezeichnet diese Zahnüberzahl als schizogene Variation. Ein Vergleich mit der Entstehung der Schmelztröpfchen zieht Baume zur Erklärung heran. Denn ebensogut wie ein Schmelztropfen kann auch ein Teil eines Zahnkeimes abgespalten werden, der jedoch nicht zu einem Schmelztropfen wird, sondern gemäß seiner höheren Bestimmung sich zu einem Zahn ausbildet. Auch Adloff, der in gewissen Fällen der atavistischen Theorie den Vorzug gibt, erkennt die Möglichkeit einer Abspaltung an. Die Abspaltungsprodukte können nach ihm gleich oder ungleich groß sein, aber immer sind sie kleiner als die normalen Zähne. Ist dagegen der eine normal und der andere kleiner, so soll letzterer aus einer zufälligen Bildung der Zahnleiste hervorgegangen sein, die neben dem normalen Zahnkeim vorhanden war. Die beiden Zähne können auch miteinander verwachsen, und es entsteht ein Zwillingszahn. Wenn nun die Ursache der Abspaltung die Anlagen von Milch- und Ersatzgebiß trifft, so entsteht eine doppelte Mehrzahl. Aber in den meisten Fällen wird nur eine Dentition betroffen. Walkhoff macht die Zahnleiste nicht allein verantwortlich für das Zustandekommen der Ueberzahl, sondern es kommt zur Bildung überzähliger Zähne, indem die Selbständigkeit der Anspaltung unter Beteiligung sämtlicher drei Zahngewebe erfolgt. Grundlegend ist überall die Spaltung des Dentinkeims. Diese Spaltung ist allemal das Primäre. Bei Ueberzahl ist also eine Spaltung des ursprünglichen Dentinsystems zu konstatieren, dem die beiden anderen Zahnsubstanzen folgen.

Aber nicht allein die Abspaltung, sondern auch die Ueberproduktion der Zahnleiste soll eine Ueberzahl hervorrufen. Die Verfechter dieser Ansicht stehen auf dem Standpunkt, daß der Zahnleiste eine natürliche Befähigung zur Ausbildung unbegrenzt zahlreicher Keime innewohnt. Die Entwicklung dieser überzähligen Keime wird jedoch meist unterdrückt und nur in Ausnahmefällen können sie in der Form von überzähligen Zähnen oder Zahngebilden zur Entwicklung gelangen. Kollmann äußert sich hierzu folgendermaßen: „Es zweigt vom primären Epithelstrang, der vom gemeinsamen Kieferwall als Schmelzorgan eines Milchschneidezahnindividuums in die Tiefe wuchert, häufig nicht nur ein einziger sekundärer Sproß auf der lingualen Seite ab, um zum Schmelzorgan des Ersatzzahns zu werden, sondern unter Umständen treten zahlreiche derartige Seiten öfters auf, die normalerweise bis auf einen einzigen nicht zur vollen Entwicklung gelangen. Es dürfte einleuchtend sein, daß eine solche ursprüngliche Vielheit von Epithelsprossen den Keim zu allerlei Abnormitäten in sich bergen kann, nicht

zuletzt zur Bildung eines selbständigen überzähligen Zahnes.“ Nehmen diese Zahnkeime mit den sekundären gleichen Verlauf, so ist ihnen nach seiner Meinung Raum genug zur ungehinderten Entwicklung gelassen und eine Hyperdentition ist die Folge. Meist werden sie aber bei ungünstigen Bedingungen durch den Wachstumsdruck der primären Zahnanlage zugrunde gehen. Eine Vermehrung der gewöhnlichen Anzahl der Schmelzkeime wird auch von Greve, Leche, Oehrlein und Rottmann angenommen, welche sich der Ansicht Röse's anschließen. Danach können sich aus dem zurückgebliebenen Schmelzleistenmaterial infolge eines plötzlichen Wachstumsdruckes oft sehr viele kleine Zahngebilde entwickeln, die jedoch meistens zugrunde gehen, da durch die schon gebildeten Zähne und ungenügende Nahrungszufuhr die Entwicklung unterdrückt wird. Es sollen also Ueberbleibsel der Zahnleiste maßgebend für das Entstehen der Ueberzahl sein. Osborn legt eine übermäßige Wucherung des Epithels zugrunde und glaubt, daß unregelmäßige Epithelstränge, die er im mikroskopischen Präparat entdeckte, die Ursache für die Ueberzahl sind. Daß es sich nicht um Atavismus handelt, sucht er durch Vergleiche mit überzähligen Erscheinungen an sonstigen Körperteilen zu beweisen, ohne daß man dort von Atavismus spricht. Adloff gibt folgende Erklärung für die Ueberzahl. Die Schmelzleiste wächst von vorn nach hinten und wie bei einigen Tieren könnte auch beim Menschen, wenn kein Raummangel vorliegt, eine Neubildung von Keimen stattfinden. Die Zahnleiste büßt ihre Produktionsfähigkeit nicht ein. Ueberzählige Zähne entstehen durch zufällige Ausläufer und Ausbuchtungen der Schmelzleiste. Nach Preiswerk entsteht der überzählige Keim entweder durch Sprossung am Verbindungsstrang zwischen Zahnanlage und Mundepithel oder am sekundären Schmelzkeim selbst. Ein eifriger Verfechter der Ueberproduktion ist Dependorf. Nach ihm ist „phylogenetisch und ontogenetisch die Ueberzahl von Keimen eine Folge der individuellen Fähigkeit der Zahnleiste, im embryonalen Zustand zu jeder Zeit und überall, besonders durch Reize, Zahnkeime zu entwickeln“. Diese Fähigkeit hat nie aufgehört, sondern nur eine Abschwächung erfahren. „Wir sehen die Zahnleiste bis zur letzten Zelle standhalten und wir sehen immer und immer wieder ihr Bemühen, ihre Selbständigkeit zu wahren und neue Keime zu schaffen.“ Diese überzähligen Keime legen sich entweder zwischen die Anlagen der ersten Dentition als Glieder zweiter Dentition selbständig an, oder sie entstehen aus überzähligen seitlichen, selbständigen Keimen und Sprossen der Zahnleiste als Abkömmlinge prälakteraler oder postpermanenter Zahnreihen. Im ersten Falle können es demnach überzählige Glieder der zwei funktionierenden, im zweiten Falle Angehörige älterer oder jüngerer verlorengegangener Zahngenerationen sein. Vor allem ist die Zahnleiste zur Ueberproduktion befähigt bei Vergrößerung ihrer Oberfläche, wie es zum Beispiel bei Entwicklungsstörungen des Zw-

schenkiefers und Faltenbildung oder bei Nichtverwachsung der beiden Oberkieferfortsätze in Verlängerung des freien Randes zum Ausdruck kommt, und für die Bildung eines überzähligen Zahnes sind vollständig selbständige Keime nötig. Die Zahnleiste ist somit ein eigentümliches Organ des menschlichen Körpers, das bezüglich seiner Lebensfähigkeit eine lange Lebensdauer besitzt. Nach Stettenheimer erzeugt überhaupt jeder Organismus mehr Abkömmlinge als zur Entwicklung gelangen können; so werden auch während der Ontogenese weit mehr Zahnkeime angelegt als nötig. Stehr ist der Ansicht, daß es besonders dort zur Ueberzahl kommt, wo die Zahnleiste scharfe Bogen und Ecken macht. Bei der Ueberzahl handelt es sich nach Leche um einen völlig normalen progressiven Entwicklungsprozeß, d. h. wir haben einen Fall von Erwerbung neuer Organteile vor uns. Er stellte bei verschiedenen Tieren und auch beim Menschen fest, daß lingual von der permanenten Serie das freie Schmelzleistenende kolbenartig verdickt war, so daß also die Möglichkeit einer dritten Dentition näherrückt. So weist er bei zwei Formen (Erinaceus und Phoca) eine dritte Dentition nach und glaubt, daß dies auch beim Menschen möglich ist. Berten sucht die primäre Entstehungsursache der Ueberzahl in durch Raummangel bedingter Quetschung und Faltung der Zahnleiste. Es entstehen mehr Epitheleinlagerungen in das mesodermale Gewebe als nötig. Sie liegen jedoch meist oberflächlich, erhalten für ihren Aufbau nicht das nötige Material und zeigen deshalb meist eine rudimentäre Form; und diese Vorgänge treten besonders leicht im Frontzahngebiet auf infolge der komplizierten Entwicklungsgeschichte. Auch die versprengten Zahnkeime erklärt er durch Faltungsvorgänge. Daß im Milchgebiß so selten Ueberzahl vorkommt, führt er darauf zurück, daß kein Raummangel vorliegt.

Die Hauptsache ist, daß die abgesprengten oder übriggebliebenen Teile der Zahnleiste zur Bildung eines Zahnes differenzierte Zellen besitzen. Nach Peckert ist nun die Frage von Bedeutung: „Welche Faktoren werden aktiv, um aus der zugestandenen Möglichkeit einer Mehrbildung von Zähnen bis zum reellen Erzeugnis dieser Gebilde zu führen oder welche Faktoren kommen dabei in Wegfall, die unter normalen Verhältnissen die Unterdrückung und Vernichtung der überschüssigen Zahnanlagen besorgen?“ Dies ist bis jetzt leider noch nicht erforscht.

Ich möchte jetzt noch kurz auf die Theorien einiger Autoren eingehen, die als Ursache der Ueberzahl weder Atavismus noch Ueberproduktion noch Abspaltung ansehen. Hiß glaubt zum Beispiel infolge Verkümmerung der Primäranlagen die Bedingungen für die Entstehung der epithelialen Zahnkeime verändert, und daß sie infolgedessen nach Zahl, Anordnung und Größe von der Norm abweichen können. Stehr und Christ sehen in der Ueberzahl die Folgen von pathologischen Prozessen, die sich entweder im Uterus oder in den ersten Lebensmonaten abspielen. Herbst verlegt die

Entstehung der Ueberzahl in das Blastulastadium, wo also Zahnleiste und Zahnkeim vollständig unabhängig sind. Er hält die überzähligen Zähne für nichts anderes als für Tumoren. Ein anderer Forscher, Selenka, führt die Ueberzahl auf eine phylogenetisch fortschreitende Entwicklung zurück. Es handelt sich also um eine zielbewußte Neuerwerbung, um die Anlage eines Zukunftsgebisses. Er kam zu diesem Ergebnis durch seine Untersuchungen an Affenschädeln.

Nachdem die Grundgedanken der einzelnen Theorien näher erörtert sind, möchte ich darauf eingehen, wie die Autoren die verschiedenen Formen der überzähligen Zähne mit ihrer Theorie in Einklang zu bringen suchen und daran anschließend das Auftreten der Ueberzahl in den einzelnen Zahngruppen behandeln.

Wie schon erwähnt, treten die überzähligen Zähne in typischer und atypischer Form auf. Die typische Form wird auch von vielen Autoren, die sich sonst nicht in allen Fällen der atavistischen Theorie anschließen, als Rückschlagserscheinung angesehen. Sie stellen allerdings dann die Forderung auf: der überzählige Zahn müsse dem normalen so gleichen, daß man kaum unterscheiden könne, welches der überzählige und welches der normale sei. Besonders Adloff vertritt diese Auffassung. Ferner muß der Zahn an einer Stelle stehen, wo früher ein Zahn vorhanden war, der aber im Laufe der stammesgeschichtlichen Entwicklung des Menschen verlorengegangen ist. Außerdem soll der Zahn vererbbar und in beiden Dentitionen vorhanden sein; „denn wenn Atavismus als ursächliches Moment in Frage kommt, dann müssen diese Zähne, da nur erbliche Vorfahrencharaktere zum Atavismus führen, selbst weitervererbt werden können und also auch in beiden Zahngenerationen auftreten". Wieweit jedoch Vererbung eine Rolle spielt, weiß man noch nicht, denn die Forschungsergebnisse hierüber sind zu spärlich. Von Korkhaus wird sie jedoch angenommen. Was das Auftreten überzähliger Zähne im bleibenden und Milchgebiß anbetrifft, so sind hierüber einige Fälle in der Literatur angegeben. Aber verglichen mit der Häufigkeit der Hyperdentition, ist dieses Vorkommen jedoch selten. Die Atavisten erklären dies folgendermaßen: Der überzählige Milchzahn kann wohl angelegt sein, aber er bricht nicht durch, während der bleibende erscheint. Ebenso kann es umgekehrt der Fall sein.

Gegen die Ansicht, daß die supplementären überzähligen Zähne als Rückschlagserscheinungen zu deuten sind, wenden sich die Anhänger der entwicklungsgeschichtlichen Theorie, vor allem Dependorf. Wenn nämlich Atavismus vorliegen würde, müßte auch der Zahn die ursprüngliche primäre Form haben, und diese Form würde nicht der des heutigen Zahnes entsprechen. Adloff hält dieser Auffassung jedoch entgegen, daß Rückschlagserscheinungen nur nach der Zahl, nicht nach der Form des früheren Gebisses zu manifestieren seien; denn der überzählige Zahn entsteht nicht als selbständiges Gebilde, sondern aus einer sämtlichen Zähnen gemein-

samen Anlage heraus und zeigt aus diesem Grunde die Form des heutigen Zahnes. Auch nimmt er an, daß der Zahn des Urmenschen dem heutigen sehr ähnlich gesehen hat; aber von vielen Forschern werden trotzdem die Supplementärzähne auf Entwicklungsstörungen zurückgeführt.

Bei der Erklärung der atypischen Form, die ja bekanntlich viel häufiger auftritt als die typische, stehen sich die Meinungen auch schroff gegenüber. Die atypischen Zähne stellen nach Rosenberg nichts weiteres vor als Stadien des Zerfalls eines in Reduktion befindlichen Zahnes. Es sind Rudimente eliminierter Zähne, die die Entwicklungsstufen vom Normalen bis zum völligen Schwund durchlaufen. Die Reduktion setzt nach Busch damit ein, daß zuerst „die Dentition unregelmäßig wird und die Größe und Form zu variieren beginnt. Diesem Zustand folgt ein Stadium, in welchem der Zahn ein mehr konstantes, bleibendes Zahnzäpfchen geworden ist; später verliert er neben seiner Form auch den Schmelzüberzug und das schmelzlose Stiftchen versenkt sich in den Kiefer. Schließlich bildet sich nicht einmal mehr Dentin. Der Zahn ist verschwunden". Es gehen also über den Weg des Rudimentärwerdens einige Zähne verloren, und die überzähligen Zapfenzähne sind dann solche, welche dem früheren Gebiß näherstehen, aber bereits eine Deszendans zeigen. Die Atavisten stützen sich bei dieser Ansicht besonders auf Erscheinungen des heutigen Gebisses. So weist Wallisch auf den seitlichen Inzisivus und den dritten Molar des rezenten Menschen hin, die vor unseren Augen alle Stadien des Rudimentärwerdens bis zum völligen Ausbleiben durchmachen, und so erklärt er auch die Abweichung der überzähligen Zähne von der normalen Form. Die ausschlaggebende Rolle spielt also nicht die Form, sondern die Zahl, und diese wird nach seiner Meinung nicht überschritten. Die Zapfenzähne sind keine degenerative Form, denn sie finden sich auch bei den niederstehenden Rassen, bei denen von Degeneration keine Rede sein kann. Die Rückbildung von J^2 und M_3 beruht also auf stammesgeschichtlichen Ursachen und nicht auf ungünstigen räumlichen Verhältnissen eines krankhaft entarteten Kieferknochens.

Dependorf bestreitet jedoch die atavistische Natur der Zapfenzähne, denn die Keime dieser Zähne lassen sich noch ontogenetisch nachweisen im menschlichen Zahnsystem; wären sie atavistisch, müßten sie verschwunden sein. Dagegen meint Rosenberg, daß einmal verschwundene Gebilde überhaupt nicht wieder zurückentwickelt werden können. So dürften also seiner Auffassung nach diese überzähligen Keime in ihrer Anlage nie gänzlich fehlen. Dependorf jedoch sagt: „Die Keime der eliminierten Glieder sind vollständig verschwunden und können daher nicht wieder aus reduzierten Anlagen zu ausgebildeten Zähnen heranwachsen. Die überzähligen Zähne entstehen vielmehr aus neu angelegten Keimen." Also eine Entwicklung aus von vornherein

nicht rudimentären Anlagen. Bei letzteren würde meist Wurzellosigkeit vorhanden sein, wie wir es zum Beispiel bei einigen Säugern beobachten können, wo die überzähligen Keime „Ueberreste ausfallender Zähne aus den funktionierenden Zahnreihen" darstellen. Die Zapfenzähne passen auch nicht in das Zahnsystem des uralten Säugetiergeschlechts hinein, infolge der Unregelmäßigkeit ihrer Form und Lage. Die atypischen Zähne sind nach Ansicht der Verfechter der entwicklungsgeschichtlichen Theorie einfach unvollkommene Entwicklungsstufen infolge Mangel an Baumaterial und Störungen während des Aufbaues. Nur zufällig ähnelt ihre Form den in Reduktion befindlichen Zähnen. Christ führt die Form der atypischen überzähligen Zähne darauf zurück, daß aus irgendeinem Grund die seitliche Komponente fehlt; denn der Zahn soll sich aus drei Komponenten zusammensetzen, was wir ja auch kurz nach dem Durchbruch an den Schneidezähnen feststellen können. Soviel über die verschiedenen Formen der überzähligen Zähne.

Wie versuchen nun die Verfechter dieser Theorien das Auftreten der überzähligen Zähne in den einzelnen Zahngruppen zu erklären? Betrachten wir zuerst die Ueberzahl im Schneidezahngebiet, wo sie am häufigsten angetroffen wird. Rosenberg ist der Ansicht, daß alle im Oberkiefer-Schneidezahngebiet vorkommenden Hyperdentitionen atavistischer Natur seien, und daß sie an allen Stellen des Zwischenkiefers, also rechts und links von J^1 und J^2 auftreten können. Nach seiner Annahme sind an drei Stellen Zähne verschwunden, da der Mensch in seiner Stammform fünf Schneidezähne besessen haben soll. Verschiedene Anhänger der atavistischen Theorie sind jedoch nur von dem Vorhandensein von drei Schneidezähnen im früheren Gebiß überzeugt. Bei den Primaten, jener Säugetierlegion, welche die Halbaffen, niederen Affen, Menschenaffen und Hominiden umfaßt, weiß man nicht genau, welche Incisivi noch vorhanden und welche verlorengegangen sind. Es ist also umstritten, welcher Stelle der ursprünglichen Zahnformel die tatsächlich gebliebenen Zähne entsprechen. Baume behauptet, daß J^2 und J^3 heute noch vorhanden sind, während J^1 verschwunden ist. Albrecht dagegen glaubt, daß der J^2 verlorengegangen ist, also heute noch J^1 und J^3 stehen. Wieder anderer Ansicht ist Hausel, der in den heutigen Zähnen J^1 und J^2 erblickt und den Verlust von J^3 für möglich hält. Gysi glaubt durch Messungen festgestellt zu haben, daß J^1 und J^2 miteinander verwachsen sind, wofür auch die häufige Zwillingsbildung spräche. Diesen atavistischen Erklärungen stehen die Ansichten Adloff's und Bolk's gegenüber. Ersterer hält Rückschlag nur dann für möglich, wenn die überzähligen Zähne neben den J^2 stehen und den schon früher erwähnten Anforderungen an Form und Stellung genügen. Gegen die atavistische Natur der Kegelzähne spricht, daß diese im Bereich der mittleren Schneidezähne nur im Ober-, niemals im Unterkiefer vorkommen, trotzdem letzterer im allgemeinen stets primitiveren

Charakter besitzt. Bolk ist folgender Ansicht: Die zwischen den mittleren Incisivi vorkommenden Kegel- oder Höckerzähne sind atavistischer Natur. Er nennt sie Mesiodentes. Er spricht in diesem Falle von atavistischer Variation, während er die Fälle, wo Abspaltung im Schneidezahngebiet in Frage kommt, schizogene Variationen nennt. Die linksseitige Anlage des Mesiodens, der nie genau in der Mitte steht, scheint häufiger zu sein als die rechtsseitige. Er hat nie die Form eines normalen Schneidezahns, sondern tritt als Zapfenzahn auf. Alle sonstigen zur Beobachtung gelangenden überzähligen Zähne im Zwischenkiefer des Menschen entstehen durch Spaltung aus den normalen Incisivi. Die Erklärung Bolk's für die mittleren überzähligen Incisivi ist jedoch stark angefochten. Nach Busch sind diese Zähne auf Keimspaltung zurückzuführen, da auch in der Säugetierreihe kein mediales Gebilde vorkommt, anderseits aber „Anomalien und Unregelmäßigkeiten an der Vereinigungsstelle der beiden Körperteile als fisurale Bildungsanomalien beobachtet worden sind". Dieser Meinung ist auch Dependorf. Er zählt die Kegelzähne zur ersten Dentition. Die höhere Anzahl überzähliger Zähne im Bereich der Incisivi können nach ihm eine Kombination von Zähnen der Milch- und Ersatzdentition sein; sie brauchen keineswegs als Glieder einer gleichen Dentition aufgefaßt zu werden. Auffällig ist noch das Auftreten von überzähligen lateralen Schneidezähnen bei Spaltbildungen, worauf ich noch kurz eingehen möchte. So fand Albrecht regelmäßig das Auftreten eines supernumerären Lateralen im Milchgebiß; und diese Ueberzahl muß auch im bleibenden vorhanden sein, weil sich ja aus den Epithelfortsätzen der Milchzahnanlage die Keime der bleibenden Zähne entwickeln. Wenn sie nicht erscheinen, spricht Albrecht von einer Atrophie des Zahnkeims. Er hält diese Zähne für Rückschlagserscheinungen. Zu dieser Erscheinung der Ueberzahl nimmt auch Warnekros Stellung, und er kommt zu einer Ansicht, die jedoch von den meisten Forschern verworfen wird: Als ursächliches Moment aller Lippen-, Kiefer- und Gaumenspaltungen kommt nur ein Zahn oder eine Zahnanlage in Betracht. Er begründet dies damit, daß der Spalt sich immer dort befindet, wo ein überzähliger Zahn vorhanden ist, und daß die Knochenanlagen sich nach seiner Meinung erst nach den Zahnanlagen bilden. Aber letzteres ist noch umstritten, und außerdem kommt es hauptsächlich auf die Verwachsung der weichen Primäranlagen an, und diese vollzieht sich vor der Bildung der Knochen- und Zahnanlagen. Welche Zähne bei Spaltbildungen vorhanden sind, steht noch nicht fest. Koelliker und Sachs sehen den J^3, Albrecht den J^1 als pathologisch an. Eine gänzlich andere Erklärung für diese Ueberzahl geben Berten und Dependorf ab. Infolge der Nichtverwachsung der einzelnen Kieferfortsätze kommt an den abgerundeten Kieferrändern eine große Oberfläche zustande, die Zahnleiste wächst an den bogenförmigen Rändern der frei gebliebenen Fortsätze mit der vergrößer-

ten Oberfläche weiter, verlängert sich und gibt neuen überzähligen Zahnkeimen das Leben. Soviel über das Vorkommen der Ueberzahl im Schneidezahngebiet.

Als nächste Zahngruppe wären die Eckzähne zu besprechen. Da ein überzähliger Eckzahn nicht in die Säugetierformel hineinpaßt, haben die Atavisten sie auf andere Weise zu erklären versucht. Denn das Vorkommen eines solchen Zahnes einfach zu bestreiten, ist wohl nicht mehr möglich, da genügend solche Fälle in der Literatur bekannt sind. Zuckerkandl zieht zur Erklärung des überzähligen Eckzahns die Entwicklung aus dem homodonten zum heterodonten Gebiß heran. Die verschiedenen Zahngattungen sind eben Modifikationen aus ein und derselben Zahnform. „Der Eckzahn ist nichts anderes als ein kegelförmiger Backenzahn; die zweite Zacke des Bicuspis ist demnach streng genommen keine Neubildung, sondern bloß ein zur vollen Entfaltung gelangtes höckeriges Tuberkulum." Die Atavisten behaupten also, daß der überzählige Eckzahn ein Backenzahn ist, bei dem das Tuberkulum nicht zur vollen Entwicklung gelangt ist. Demgemäß haben wir eigentlich fünf Prämolaren, von denen der erste als Eckzahn erscheint. Die überzähligen Eckzähne sind also solche, die auf der Entwicklung zum Backenzahn stehengeblieben sind. Diese Theorie kann man jedoch anzweifeln; denn es müßte sich dann auch einmal ein Eckzahn finden, der sich zum Backenzahn entwickelt hätte. Dies ist bis jetzt noch nicht beobachtet worden. Eckermann hält den doppelten Eckzahn für einen Atavismus der Uebergangsform, indem der Zahn nicht mehr Prämolarenform besitzt, aber auch von der Form des Inzisivus noch entfernt ist. Für die Verfechter der entwicklungsgeschichtlichen Theorie genügt auch nur das Auftreten eines überzähligen Eckzahnes, um festzustellen, daß tatsächlich die Entstehung überzähliger Zähne aus anderen als aus atavistischen Ursachen möglich ist. Es liegt eben eine Ueberproduktion oder Anspaltung von Keimen vor.

In der Prämolarengruppe sind nach der Rückschlagstheorie zwei Zähne verschwunden. Manche Wissenschaftler vermuten, daß P_1 und dann später P_2 verlorengegangen sind, also in dem rezenten Gebiß noch P_3 und P_4 stehen. Beim Vorkommen von drei Prämolaren nimmt man jedoch heute allgemein an, daß der überzählige distal vom normalen P_2 durchbricht. Er erscheint sehr oft als Zapfenzahn, also in seiner Reduktionsform. Gegen diese Auffassung von den überzähligen Prämolaren sind jedoch einige Einsprüche erhoben, denn es sind mehr Prämolaren verlorengegangen als Schneidezähne, also müßte auch öfters hier eine Ueberzahl auftreten als bei den Incisivi. Um dies geringere Vorkommen erklären zu können, schließt Adloff darauf, daß zuerst die Prämolaren und erst später die Schneidezähne zur Reduktion gelangt sind. Die letzte Etappe in der Entwicklung des menschlichen Gebisses hätte

also die Formel $J_3^3\ C_1^1\ P_2^2\ M_3^3$. Es ist auch verständlich, daß, je entfernter die Zeit liegt, in der die Reduktion einsetzt, um so seltener das Wiederauftauchen solcher im Lauf der Phylogenie verlorengegangener Organteile vorkommen wird. Jedoch gegen die Auffassung der späteren Reduktion der Schneidezähne spricht ein Vergleich mit den Affen der neuen Welt, die in ihrem Gebiß noch drei Prämolaren und zwei Schneidezähne aufweisen; also muß man annehmen, daß beim Menschen der dritte Prämolar zuletzt ausgefallen ist. Die Vertreter der entwicklungsgeschichtlichen Theorie sprechen den überzähligen Prämolaren schon wegen ihrer meist rudimentären Form den atavistischen Charakter ab. Es sind eben zufällige Neubildungen. Nach Berten ist den Prämolaren ein bestimmter Raum zwischen dem Eckzahn und ersten Molaren vorgeschrieben. Bei der Entwicklung ist nun eine Quetschung der Zahnleiste möglich, die zur Ueberzahl führen kann.

Als letzte Zahnform wären die Molaren zu besprechen. Nach Wallisch können wir diese nicht als zufällige abgesprengte Zahnkeime betrachten, sondern müssen sie immer als Rückschlagserscheinungen ansehen, wofür auch das oft beobachtete symmetrische Auftreten spräche. Wallisch stellte auch für die Begründung der atavistischen Theorie folgende Sätze auf: „1. Für alle überzähligen Zähne des Menschen findet man Analogen im Tierreich. 2. Die überzähligen Zähne treten an bestimmten Stellen in der Zahnreihe auf, sobald sie nicht durch besondere Einflüsse in eine andere Richtung gedrängt werden. 3. Wir sehen auch jetzt noch die vor unseren Augen sich vollziehende Reduktion der Zähne.“ Der heutige Sechsjahrmolar ist nach Bolk ein ursprünglicher Milchmolar. „Als bei den schmalnasigen Affen der dritte Prämolar gänzlich ausblieb, wurde der Milchmolar persistent und ging allmählich in die zweite Dentition über. Nun bestanden hypothetisch vier Molaren. Der vierte Molar ging allerdings etwa gleichzeitig mit dem dritten Prämolaren verloren; somit wäre ein vierter Molar, wie er beim Menschen vorkommt, im regressiven und nicht im progressiven Sinne aufzufassen.“ Aber Dependorf hält dieser Auffassung entgegen, daß es überhaupt noch nicht feststeht, ob im Laufe der Stammesentwicklung ein vierter Molar verlorengegangen ist, da dieser bis jetzt nur beim Löffelhund gefunden wurde, und man aus einer Ausnahme keine Regel machen kann. Entwicklungsgeschichtlich wäre der vierte Molar durch günstige Raumverhältnisse zu erklären. Die Zahnleiste wächst nach hinten und neue Keime können angelegt werden. Hierfür spricht auch das häufigere Vorkommen im Ober- als im Unterkiefer, wo Raummangel besteht.

Es ist also schwer zu entscheiden, ob regressive oder progressive Eigenschaften bei der Ueberzahl maßgebend sind. Gegen beide Theorien sprechen eine Reihe von Momenten, so daß keine von diesen beiden Hypothesen, bevor nicht die Beweisführung der

einen oder anderen lückenlos gelungen ist, vollkommen anerkannt werden kann. Mit der Rückschlagstheorie ist vor allem das Auftreten eines überzähligen Eckzahnes nicht überzeugend zu erklären; denn die Deutung dieses Zahnes nach Zuckerkandl scheint doch ein wenig gesucht. Ob nun die Formen der überzähligen Zähne der Zahnform des Urmenschen entsprechen müssen, oder ob die Erklärung Adloff's als beweisend angesehen werden kann, um sie als atavistische Erscheinung auffassen zu können, ist meiner Ansicht nach nicht so wichtig als das zahlenmäßige Auftreten der überzähligen Zähne; und die Schwäche der Rückschlagstheorie liegt besonders in der problematisch angenommenen Säugetierstammformel, deren Grenze fast willkürlich gezogen ist. Denn man hat nicht zuerst die endgültige Zahnformel aufgestellt, sondern erst durch das zahlenmäßige Auftreten der überzähligen Zähne ist man auf die jetzt maßgebende Säugetierstammformel gekommen. Man hat also so lange gesucht, bis man eine Zahnformel fand, in die man alle überzähligen Zähne einfügen konnte. Diese Formel weist aber Schwächen auf, vor allem nämlich ist der Beweis, daß ein vierter Molar, der in der Formel angegeben wird, im Gebiß des Urmenschen vorhanden war, noch nicht erbracht. Wie schon oben erwähnt, kann man nämlich aus einer Ausnahme keine Regel machen. Zur Bekräftigung der atavistischen Theorie müßte vor allem noch untersucht werden, ob die Vererbung der Ueberzahl eine Rolle spielt. Aber auch die Erklärung der überzähligen Zähne als progressive Erscheinungen kann nicht ohne Bedenken anerkannt werden. Denn die Ursache der Hyperdentition in Zufälligkeiten zu suchen, ist wenig einleuchtend. Und wenn wir es als Tatsache hinstellen, daß die Ueberbleibsel der Zahnleiste oder die abgespalteten Zahnkeime differenzierte Zellen besitzen, die sich zu Zähnen entwickeln können, dann ist eben immer noch die Frage ungeklärt, welche Faktoren werden aktiv, die die Entwicklung zur Ueberzahl ermöglichen, oder welche Faktoren fallen weg, die unter normalen Verhältnissen die überschüssigen Zahnanlagen unterdrücken.

Am Schlusse der Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Privatdozenten Dr. Schneider für die Bereitstellung des Themas und die Uebernahme des Referats meinen Dank auszusprechen.

Literatur

Adloff: Ueberzählige Zähne und ihre Bedeutung. D. M. f. Z. 1901.
— Noch einiges zur Frage nach der Beurteilung überzähliger Zähne. D. M. f. Z. 1901.
— Zur Frage der überzähligen Zähne im menschlichen Gebiß. D. M. f. Z. 1907.
— Ueber überzählige Zähne in der Molarengegend des Menschen. D. M. f. Z. 1914.
— Einige Bemerkungen über die überzähligen Zähne in der Schneidezahngegend des Menschen. D. M. f. Z. 1918.
— Einige Besonderheiten des menschlichen Gebisses und ihre stammesgeschichtliche Bedeutung. Ztschr. f. Morphologie und Anthropologie 1907.

Albrecht: Ueber die Zahl der Zähne bei den Hasenscharten, Kieferspalten. Ztbl. f. Chir. 1884.

Baume: Lehrbuch der Zahnheilkunde. III. Auflage.

Blessing: Grundriß der Zahnheilkunde. II. Auflage.

Bolk: Ueber überzählige Zähne in der Molarengegend des Menschen. D. M. f. Z. 1924.
— Die überzähligen oberen Incisivi des Menschen. D. M. f. Z. 1917.

Brunsmann: Ueberzählige Zähne und ihre Bedeutung. D. M. f. Z. 1907.
— Einiges über Doppelschneidezähne. D. M. f. Z. 1901.

Busch: Die Ueberzahl und Unterzahl in den Zähnen des menschlichen Gebisses, unter Einschluß der sogenannten Dentitio tertia. D. M. f. Z. 1886/87.

Dependorf: Zur Frage der überzähligen Zähne im menschlichen Gebiß. Ztschr. f. Morphologie und Anthropologie 1907.

Eckermann: Das Eckzahnproblem und die Prämolarenwanderung. D. M. f. Z. 1901.

Euler: Lehrbuch der Zahnheilkunde.

Favè: Beitrag zur Ueber- und Unterzahl im menschlichen Gebiß. Inaugural-Dissertation.

Friedeberg: Ein Beitrag zur Kasuistik der Zahnanomalien. D. M. f. Z. 1922.

Greve: Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der überzähligen Zähne. D. M. f. Z. 1917.

Herbst: Die Gewebsmißbildungen als formale Genese der Tumoren, gleichzeitig ein Versuch für eine neue Theorie für die Genese der Embolie. D. M. f. Z. 1924.

Kantorowicz: Handwörterbuch der gesamten Zahnheilkunde. Band I und IV.

Kollmann: Ueber Hyperdentition und Dislokationen einzelner Zähne. Sitzungsbericht der Kgl. Akademie München 1864.

Meyerhoff: Ueberzählige Zähne im Gebiet der oberen Schneidezähne. D. M. f. Z. 1911.

Misch: Grenzgebiete der Zahnheilkunde.

Marschhausen: Ein eigentümlicher Fall von überzähligen Zähnen. D. M. f. Z. 1902.

Partsch: Handbuch der Zahnheilkunde. München 1924.

Peckert: Ein Beitrag zur Kasuistik ungewöhnlicher Hyperdentitionen. D. M. f. Z. 1907.

Preiswerck: Die systematische Untersuchung des Verhaltens der Zähne bei angeborenen Spaltungen im Bereich der Mundhöhle. D. M. f. Z. 1908.
Riha: Ueber eine zapfenartige Umformung des Tuberculum dentali. D. M. f. Z. 1911.
Scheff: Handbuch der Zahnheilkunde.
Schleim: Ein Fall von überzähligen Zähnen. Ztschr. f. Stomatologie Wien 1924.
Schmitz: Bericht über die 37. Versammlung des Zahnärztlichen Vereins für Niedersachsen. D. M. f. Z. 1901, S. 126.
Stettenheimer: Ein Beitrag zur Frage der überzähligen Zähne. D. M. f. Z. 1910.
Rosenberg: Ueber Umformung an den Incisivi der II. Zahngeneration
Urbantschitsch: Supernumeräre Zähne. Oesterr.-Ung. Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1908.
Walkhoff: Ueber den Bau und die Entstehung einiger Zahnmißbildungen. D. M. f. Z. 1896.
— D. M. f. Z. (Verf.-Ber.)
Wallisch: Ueberzählige Zähne und ihre Beziehung zur atavistischen Theorie. D. M. f. Z. 1897.
Warnekros: Die Entstehung der Hasenscharten, des Wolfsrachens und der hinteren Gaumenspalten. Korresp.-Bl. f. Z. 1899.
Zitz: Der Bolksche Mesiodens. Schweiz. Z. f. Z. 1923.
Zuckerkandl: Ueber rudimentäre Zähne. Mediz. Jahrbuch 1885.

Lebenslauf

Geboren am 6. Januar 1911 zu Bünde i. W., besuchte ich in meiner Heimatstadt vier Jahre die Volksschule, neun Jahre das Realgymnasium und absolvierte im Jahre 1930. Ich entschloß mich dann zum Studium der Zahnheilkunde, dem ich mich zwei Semester an der Universität Bonn und fünf Semester an der Universität München widmete. Die Approbation erwarb ich im November 1933 in München.